VAKOLA

PPA 1
03400 VIHTI
913-46211

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

KOETUSSELOSTUS
TEST REPORT

NUMERO 1158
RYHMÄ 61
VUOSI 1985

ESA — LIETELANNAN MULTAUSVAUNU
ESA — SLURRY INJECTION TRAILER

KOETUTTAJA JA VALMISTAJA: ENTRANT AND MANUFACTURER	Pentti Palmu Oy 29251 Nakkila
HINTA 1. 8. 1985: PRICE 1. 8. 1985	31.600 mk

ISSN 0428-4372

KOETUS

Multausvaunu oli koetuksessa vuosina 1984-85. Koetuksen aikana vaunulla levitettiin lehmän ja sian lietelantaa noin 1200 m^3, josta mullaten 900 m^3. Koetuksessa mitattiin multausvaunun vetotehon tarve sekä pintalevityksessä että lietettä mullattaessa, pumpun tehontarve, lietelannan levitysmäärät eri säädöin ja levityksen tasaisuus. Mittauksissa käytettiin lietteen sijasta vettä.

MITTOJA

Valmistusnumero	-
Valmistusvuosi	1984
Lietesäiliön tilavuus	5,8 m^3
Pituus multauslaitteineen	6,1 m
Leveys "	2,4 m
Korkeus "	2,2 m
Paino säiliö tyhjänä multauslaitteineen	1880 kg
Aisan paino säiliö tyhjänä multauslaite ylhäällä	-10 kg
" " " täynnä " alhaalla	1200 kg
Raideväli	1,8 m
Renkaat, teli	
koko	14 x 16
kudoskerroksia	10
ulkoläpimitta	85 cm
leveys	37 cm
Laskettu teoreettinen pintapaine säiliö täynnä	105 kPa
Työleveys	2,28 m
Suurin työsyvyys	24 cm
Vantaiden lukumäärä	4
Vantaiden asennettu väli	57 cm
Vantaiden säätövara	44-67 cm
Vantaan terän suurin leveys	70 mm
Maavara pumpun alla	28 cm
Maavara ylösnostettujen vantaiden alla	18 cm

RAKENNE JA TOIMINTA

Vaunu on varustettu telipyörillä. Sen takaosassa säiliön alla on traktorin voimanottoakselista voimansa saava keskipakopumppu, joka siirtää lietteen säiliöstä jakolaatikon kautta vantaisiin. Multauslaitetta nostetaan ja lasketaan kahdella yksitoimisella hydraulisylinterillä. Säiliön etupäässä on osoitin säiliössä olevan lietemäärän toteamiseksi. Säiliön päällä sijaitseva täyttöaukko avataan ja suljetaan säiliön edessä olevalla kahvalla. Säiliössä ei ole sekoitinta. Levitysmäärää säädetään joko ajonopeutta muuttamalla tai letkuihin asennettavilla supistuslevyillä ja holkeilla.

Hanhenjalkaterillä varustettujen multausvantaiden edessä on kiinteät kiekkoleikkurit. Vantaat avaavat maahan kolmiomaisen, noin 7 cm leveän ontelon. Lietteen multaussyvyyttä säädetään kannatuspyörien ja vantaiden korkeutta muuttaen. Vantaiden ja kiekkoleikkureiden kiinnitysvarret pääsevät kääntymään sivusuunnassa. Vantaissa on jousitettu suojalaite esteeseen ajon varalta. Säiliöön jäänyt liete voidaan tyhjentää avaamalla pumppukotelossa oleva ruuvikiinnitteinen kansi.

ARVOSTELU

KÄYTTÖOMINAISUUDET

Levityksen tasaisuus koneen työleveydellä eri levitysmäärillä on esitetty taulukossa 1 ja levitysmäärät piirroksessa 1. Levityksen tasaisuus koneen työleveydellä on hyvä. Levitysmäärät ovat liian suuria tavanomaisilla 4...6 km/h ajonopeuksilla. Liete voitiin mullata noin 15 cm syvään, mitä voidaan pitää riittävänä.

Hyvin märkään sänkipeltoon mullattaessa kerääntyy leikkurin ja vantaan väliin olkia, jolloin vantaat nousevat ylös. Vantaat jättävät nurmen pintaan noin 2 cm leveän viillon. Normaalisyvyyteen mullattaessa nurmen pinta ei sanottavasti rikkoudu.

Taulukko 1. Levitysmäärät ja levityksen tasaisuus koneen työleveydellä, voa pyörimisnopeus 540 r/min, ajonopeus 5 km/h

Table 1. Application rates and evennes of transverse distribution, pto speed 540 r/min, ground speed 5 km/h

Säätö Adjustment	Levitysmäärä Application rate		Suurimmat poikkeamat Maximum deviations		Vaihtelukerroin Variation coefficient
	l/min	t/ha	+%	-%	%
A1	1150	60	7,9	13,0	9,5
A2	1160	61	3,2	2,2	2,5
B1	1640	86	2,6	2,6	2,6
B2	1720	90	6,3	4,6	5,4
C1	1890	100	3,0	4,4	3,2
C2	2290	120	6,2	8,0	7,3

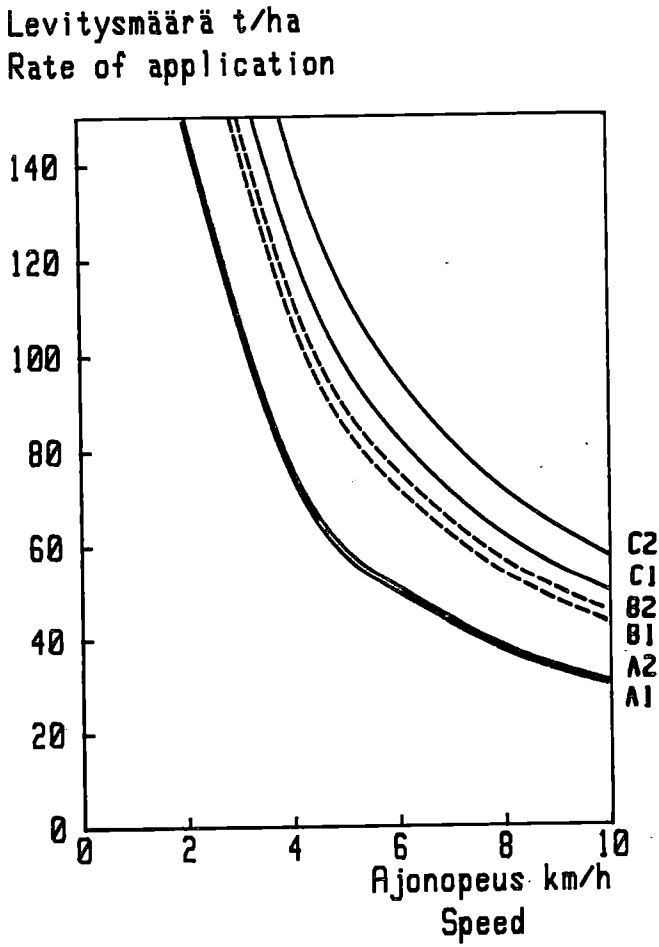
A = pieni supistuslevy säiliöstä lähtevässä putkessa
small reduction plate in the pipe after the tank

B = suurempi supistuslevy säiliöstä lähtevässä putkessa
bigger reduction plate in the pipe after the tank

C = ilman supistuslevyä säiliöstä lähtevässä putkessa
no reduction plate in the pipe after the tank

1 = supistusholkit jakolaitteessa
reduction bushings in the distribution box

2 = ilman supistusholkkeja jakolaitteessa
no reduction bushings in the distribution box



Piirros 1. Levitysmäärät eri ajonopeuksin vettä käyttäen

Figure 1. Application rates at various travel speeds, recorded with water

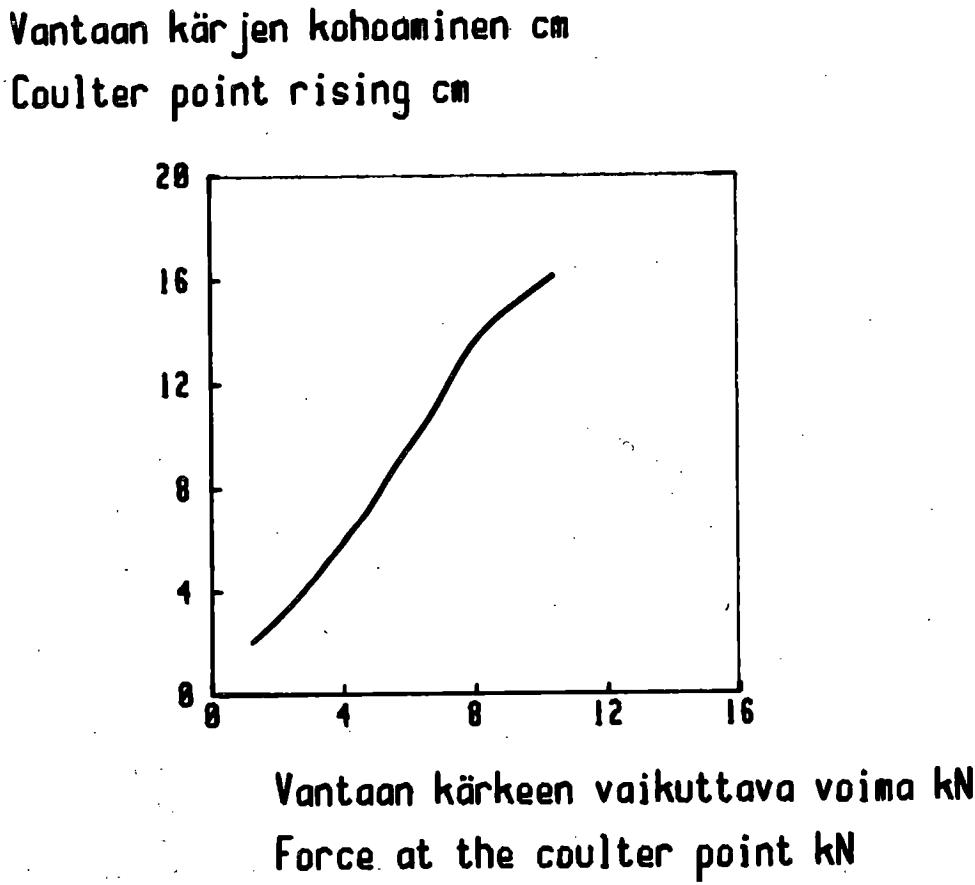
Tehontarve eri maalajeilla mullattaessa mullokseen ja nurmeen vaihteli 25-50 kW ajonopeuden ollessa 3,5 km/h ja multaussyvyyden ollessa 13 cm. Pumpun osuus tehon tarpeesta oli noin 9 kW. Vetovoiman tarve oli noin22 kN. Multausvaunu vaatii ajonopeudesta, multaussyvyydestä ja maalajista riippuen veto- ja käyttövoimakseen voimanottoakseliteholtaan noin 40-50 kW suuruisen traktorin.

Vantaiden suojalaitteiden toimintaa tutkittiin kokeessa, jossa vannasta kuormitettiin niin että se nousi n. 16 cm. Tulokset on esitetty piirroksessa 2.

Lietelantaa mullattaessa levityslaitteistossa ei tapahtunut mainittavaa tukkeutumista. Lehmän lantaa mullattaessa korsirehun jätettä kerääntyi jonkun verran jakokappaleeseen putken lähtökohtaan. Kun jakokappale puhdistettiin jokaisen kuorman jälkeen, ei tukkeutumista tapahtunut. Jakokappale on helppo avata ja puhdistaa. Maavara pumpun kohdalla saisi olla suurempi ja vantaat saisivat nousta kuljetusasennossa ylemmäksi.

Vaunun aisalle tuleva paino on liian pieni. Säiliön ollessa tyhjä ja multauslaitte ylösnostettuna aisa pyrkii nousemaan ylös n. 100 N voimalla. Muuten vaunu kulkee vakaasti. Renkaat eivät riko nurmen pintaa, mutta niiden sivuttaispito on huono liukkaalla alustalla. Renkaat saisivat olla hieman suuremmat. Renkaiden pintapaine säiliö täynnä on 105 kPa.

Vaunun takavalot ovat liian kapealla ja heijastimet liian korkealla, eivätkä näinollen täytä tieliikennemääräyksiä. Vaunun täyttöaukolle ei ole askelmia, vaan askelmana joudutaan käyttämään vaunun yleensä liukasta pyörää. Täyttöaukolle pitäisi olla esim. alaslaskettavat tikkaat. Vaunun voimantuloakselin yläsuojus oli liian pieni, mutta koetuttaja korjasi suojuksen jo koetuksen alussa. Olisi eduksi, jos irtikytkettyä nivelakselia varten olisi kannatin sekä hydrauliikka- ja valojohtoja varten paikat, joihin ne voi ripustaa kun vaunu irrotetaan traktorista.



Piirros 2. Suojalaitteen herkkyys ja vantaan nousukorkeus esteen yli
Figure 2. Safety release sensitivity and coulter raising ovet the obstacle

KESTÄVYYS

Koetuksen aikana havaitut viat:

- Multauslaitteen kuljetustuet osuvat valaisimiin kun laite on ylhäällä hydrauliikan varassa. Molemmat valaisimet rikkoutuivat.
- Yksi multausvantaan varsi taipui hieman sivusuunnassa.
- Leikkureiden ja kannatuspyörien laakerit olivat juuttuneet kiinni talven aikana.
- Multauslaitteen oikeanpuoleisessa nostosylinterissä oli pieni öljyvuoto.

Lopputarkastuksen yhteydessä todettiin seuraavaa:

- Multauslaitteen vetotankojen päissä olevat tapit olivat taipuneet.
- Leikkureiden ja kannatuspyörien kuulalaakerit olivat ruosteessa. Laakereiden vaihto on hankalaa.
- Säiliön ja multauslaitteen välinen kumiletku oli melko pahoin murtunut.
- Multauslaitteen nostotangot ja lukitustangot olivat hieman taipuneet.

TIIVISTELMÄ

Esa -lietelannan multausvaunun levityksen tasaisuus on hyvä. Levitysmäärät ovat liian suuria. Liete voidaan mullata riittävän syvään. Multausvaunun vetoon tarvitaan traktori, jonka teho on 40...60 kW. Puhdasta sian lietelantaa mullattaessa syöttölaitteisto toimi hyvin. Karkearehun yms. jätteitä sisältävää lehmän lietelantaa levitettäessä jakolaite oli syytä puhdistaa joka säiliöllisen levityksen jälkeen.

Käyttöominaisuuksiltaan lietevaunua voidaan pitää muuten hyvänä, mutta levityksen määrään nähden oli runsaasti huomauttamista.
Multausvaunu osoittautui kestävyydeltään hyväksi.

SAMMANFATTNING

Esa-flytgödselnedmyllnigsvagnens spridningsjämnhet var god. Spirdningsmängderna var för stora. Flytgödseln nedmyllades tillräckligt djupt. För att kunna dra myllningsvagnen bör traktorns effekt vara 40...60 kW. Vid spridning av ren svinflytgödsel fungerade gödselfördelarna bra. Vid spridning av koflytgödsel som innehåller t.ex. halm bör fördelaren rengöras varje gång tanken tömts.
Flytgödselnedmyllningsvagnens bruksegenskaper var goda. På spridningsmängderna var det mycket att anmärka. Spridarens hållbarhet var god.

CONCLUSIONS

The distribution evennes of Esa-slurry injection trailer was good. With normal driving speed the distribution amount was somewhat too high. The slurry could be injected deep enough. A 40...60 kW tractor is needed to pull the injection trailer. When injecting pure pig slurry the metering device operated well. With bovine slurry that contained remains of roughages etc. the distribution box had to be cleaned after each tankload.

The functional performance of the slurry injection trailer was regarded as good, except there were many remarks concerning the spreading amount. The durability of the trailer was good.

Vihti 23.9.1985

VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS

Koetuttajan ilmoituksen mukaan multausvaunuun on tehty seuraavat muutokset:

- Säiliötilavuudet ovat 6,5 tai 9,3 m^3.
- Aisanpainoa on suurennettu siirtämällä teliakselistoa taaksepäin.
- Renkaat ovat suuremmat ja vantaan muotoa on muutettu.
- Maavaraa pumpun ja ylösnostettujen vantaiden alla on suurennettu.
- Ulostuloputkeen on saatavana 47 mm läpimittainen supistuslevy levitysmäärän pienentämiseksi.
- Takavalot on kiinnitetty leveämmälle, multauslaitteen tukivarret eivät osu takavaloihin.
- Täyttöaukolle on tehty askelmat.
- Leikkureiden ja tukipyörien laakereiden suojausta on parannettu ja nostosylintereiden tiivistys on kaksinkertainen.
- Multauslaitteen vetotankojen kiinnitystappien raaka-ainetta on parannettu.
- Säiliön ja multauslaitteen välinen letku on säänkestävästä kumilaadusta.

SI-yksiköiden ja vanhojen yksiköiden muuntotaulukko

SI-yksikkö				SI-yksikkö			
1 N	=	0,10	kp	1 kp	=	9,81	N
1 kW	=	1,36	hv	1 hv	=	0,74	kW
1 W	=	0,86	kcal/h	1 kcal/h	=	1,16	W
1 Nm	=	0,10	kpm	1 kpm	=	9,81	Nm
1 MJ	=	0,28	kWh	1 kWh	=	3,60	MJ
1 kJ	=	0,24	kcal	1 kcal	=	4,19	kJ
1 MPa	=	9,81	kp/cm²	1 kp/cm²	=	0,10	MPa
1 Pa	=	0,10	mm H_2O	1 mm H_2O	=	9,81	Pa
1 kPa	=	7,51	mm Hg	1 mm Hg	=	0,13	kPa
1 g/kWh	=	0,74	g/hvh	1 g/hvh	=	1,36	g/kWh

Etuliitteitä

mega	=	M	= 1000000	milli	=	m	= 0,001
kilo	=	k	= 1000	mikro	=	μ	= 0,000001

1) Käyttöominaisuudet ja kestävyys arvostellaan seuraavia arvosanoja käyttäen:		1) Bruksegenskaperna och hållbarheten bedöms enligt följande skala:		1) The functional performance and durability ratings are:	
erittäin hyvä	— 5	mycket god	— 5	very good	— 5
hyvä	— 4	god	— 4	good	— 4
tyydyttävä	— 3	nöjaktig	— 3	satisfactory	— 3
välttävä	— 2	försvarlig	— 2	fair	— 2
huono	— 1	dålig	— 1	poor	— 1

Koetus- ja tutkimustulosten vanhenemisen vuoksi sekä väärinkäsitysten ja harhauttavien tietojen välttämiseksi koetus- ja tutkimusselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

Vihdin Kirjapaino Oy, Vihti 1985